

# بررسی شیوع واریاسیون‌های حلقه ویلیس در اجساد کالبد شکافی شده در پزشکی قانونی تهران در مدت سه سال (۱۳۸۵-۱۳۸۸)

دکتر سیدمحمود رمک هاشمی\*، دکتر رامین محمودی\*\*

## چکیده:

زمینه و هدف: مطالعات قبلی ارتباط بین واریاسیون‌های حلقه ویلیس و بعضی از بیماری‌های عروق مغزی را نشان داده‌اند، ولی شیوع این واریاسیون‌ها در نژادهای مختلف، مقایسه نشده است. هدف این مطالعه، بررسی واریاسیون‌های حلقه ویلیس در یک جامعه انتخاب شده ایرانی و مقایسه آن با مطالعات دیگر است.

مواد و روش‌ها: با مراجعه و هماهنگی با پزشکی قانونی تهران و انتخاب تصادفی ۲۰۰ جسد که نیازمند کالبد شکافی بودند، حلقه ویلیس در قاعده مغز بررسی شد. عروق مغز، از نظر قطر و شکل مشاهده شدند و واریاسیون‌های موجود در آنها در الگوهای مختلف به مدت سه سال جمع‌آوری گردید.

یافته‌ها: از ۲۰۰ نمونه مورد مطالعه، ۶۹ مورد (۳۴/۵٪) الگوی نرمال را داشتند و در باقی نمونه‌ها (۶۵/۵٪) حلقه ویلیس دارای واریاسیون بود. هیپوپلازی شریان‌های رابط خلفی، شایع‌ترین واریاسیون در مطالعه بود. در یک مورد (۰/۵٪) نیز آنوریسم یافت شد.

نتیجه‌گیری: واریاسیون‌های آناتومیک حلقه ویلیس در این مطالعه، تفاوت بارزی با گزارشات مطالعات قبلی داخل یا خارج کشور نداشت. با توجه به مطالعات انجام شده، به نظر نمی‌رسد که واریاسیون‌های حلقه ویلیس در جوامع مختلف متفاوت باشد.

واژه‌های کلیدی: حلقه ویلیس، کالبد شکافی، واریاسیون، آنوریسم

## زمینه و هدف

در شرایط آناتومیک، جریان خون کاروتید به درون شریان‌های مغزی قدامی، میانی و جریان خون بازیلار به درون شریان‌های مغزی خلفی هدایت می‌شود. وجود رابط قدامی و رابط خلفی باعث شبکه ارتباطی بین هر دو شریان کاروتید و بازیلار شده و حلقه ویلیس را ایجاد می‌کند (تصویر ۱).

نبوغ توماس ویلیس (۱۶۲۱-۷۵)، نقش شایانی در پیشرفت علم پزشکی داشته است، اما شهرت وی به علت بیان آناستوموز شریانی واقع شده در قاعده مغز است.<sup>۱</sup> ویلیس اولین کسی بود که توانست تصویری از این آناستوموز را ترسیم کند.<sup>۲</sup>

نویسنده پاسخگو: دکتر سید محمود رمک هاشمی

تلفن: ۸۸۳۰۶۱۹۸

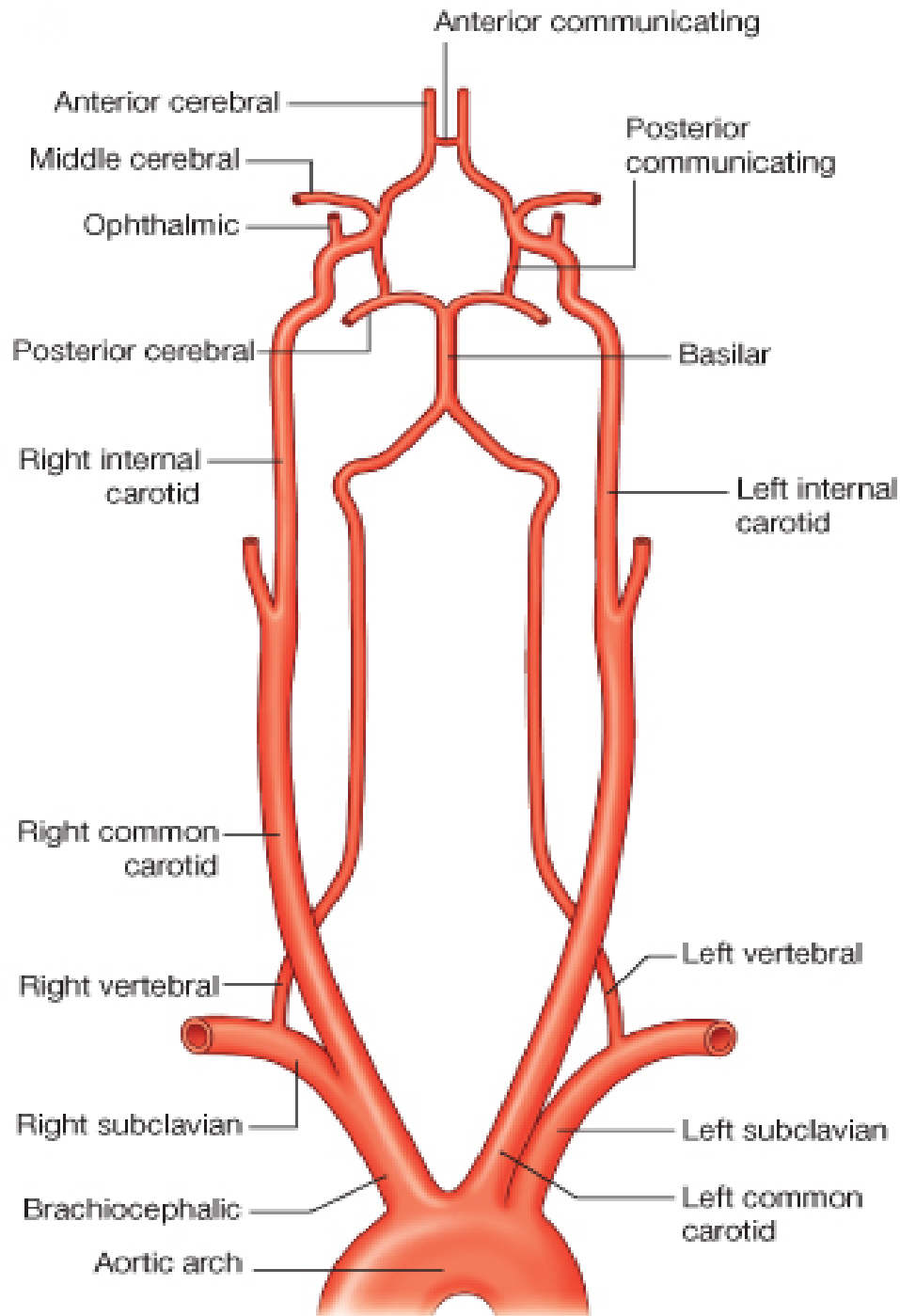
Email: roozy\_r\_h@hotmail.com

\* استادیار گروه جراحی مغز و اعصاب، دانشگاه علوم پزشکی ایران، بیمارستان فیروزگر

\*\* دستیار گروه جراحی مغز و اعصاب، دانشگاه علوم پزشکی ایران، بیمارستان فیروزگر

تاریخ وصول: ۱۳۸۸/۰۵/۱۵

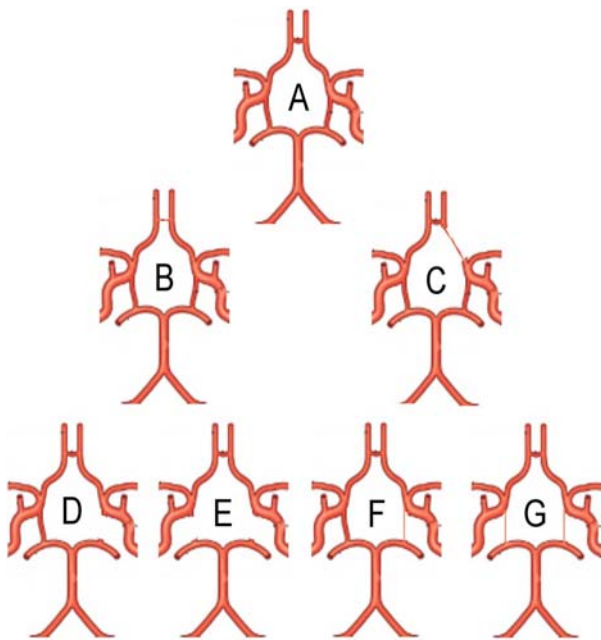
تاریخ پذیرش: ۱۳۸۸/۱۰/۱۵



تصویر ۱- حلقه ویلیس



تصویر ۲- نمونه حلقه ویلیس



تصویر ۳- الگوهای حلقه ویلیس در این مطالعه

حلقه ویلیس که یک مسیر ارتباطی شریانی بین گردش خون خلفی و قدامی است،<sup>۴</sup> قادر به تغییر در توزیع جریان خون در قاعده مغز می‌باشد. نشان داده شده است که تا حدود نیمی از افراد سالم جامعه، نوعی از واریاسیون در حلقه ویلیس را دارند.<sup>۵</sup>

به نظر می‌رسد که این واریاسیون‌ها، اثر مستقیمی روی توزیع گردش خون کاروتید و بازیلار داشته باشند و مطالعات زیادی نتیجه‌گیری کرده‌اند که این واریاسیون‌ها نقش مهمی در بیماری‌های عروقی مغزی دارند.<sup>۶-۹</sup>

شناخت کافی نسبت به آناتومی عروق مغزی در جراحی میکروسکپی ضروری است و اهمیت این موضوع در جراحی‌های آنوریسم‌های عروق مغزی به حداکثر می‌رسد. اگر چه ارتباط بین واریاسیون‌های حلقه ویلیس و بعضی از بیماری‌های عروق مغزی نشان داده شده است، ولی شیوع این واریاسیون‌ها در نژادهای مختلف مقایسه نشده است.

هدف از این بررسی، انجام یک مطالعه محدود به صورت Pilot بر روی نمونه‌هایی است که جهت کالبد شکافی به مرکز پزشکی قانونی در شهر تهران ارجاع گردیده‌اند.

## مواد و روش‌ها

این مطالعه بر پایه کالبد شکافی جسد تازه در یک دوره سه ساله انجام گرفته است. تمامی اجساد که در سنین و جنس متفاوت بودند، به لحاظ پزشکی قانونی کاندید کالبد شکافی بوده و اولیاء دم، رضایت به انجام اتوپسی داشتند. از میان اجساد کالبد شکافی شده، مغزهایی که دارای پاتولوژی بوده و یا شواهد آسیب به دنبال ضربه را داشتند، از مطالعه حذف شدند. در نهایت ۲۰۰ کالبد شکافی در مطالعه منظور گردیدند.

مغز از طریق روش‌های استاندارد کالبد شکافی از جمجمه خارج شده و با دقت فراوان، حلقه ویلیس مورد ارزیابی قرار گرفت. هر زمان نیاز بود از درشت نمایی استفاده گردید و در مواردی نیز حلقه ویلیس جدا شده و در فرمالین فیکس گردیده و بررسی‌های بیشتر انجام شد (تصویر ۲).

## تقسیم‌بندی پایه

حلقه ویلیس به لحاظ قطر سگمان‌های آن و وجود واریاسیون در گروه‌های مختلفی تقسیم‌بندی گردید: a) الگوی آناتومیک نرمال (b) هیپوپلازی رابط قدامی (c) هیپوپلازی سگمان اول شریان مغزی قدامی (d) آپلازی یک طرفه رابط خلفی (e) آپلازی دو طرفه رابط خلفی (f) هیپوپلازی یک طرفه رابط خلفی (g) هیپوپلازی دو طرفه رابط خلفی (h) سایر واریاسیون‌ها (تصویر ۳).

اطلاعات حاصله با استفاده از نرم‌افزار SPSS 16.0 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و متغیرهای کمی با Student's t-test و متغیرهای کیفی با آزمون کای‌اسکور بررسی شدند. P-Value کمتر از ۰/۰۵ به لحاظ آماری معنی‌دار تلقی شد.

## یافته‌ها

اطلاعات حاصله از ۲۰۰ کالبد شکافی در این مطالعه منظور گردید. از این تعداد، ۱۶۹ مرد (۸۴/۵٪) و ۳۱ زن (۱۵/۵٪) بودند. سن افراد مورد مطالعه بین ۱۶ تا ۷۱ سال با میانگین سنی  $41/20 \pm 14/41$  بود.

از ۲۰۰ حلقه ویلیسی که بررسی گردید، ۶۹ نمونه (۳۴/۵٪) دارای الگوی آناتومیک نرمال بودند و در باقی نمونه‌ها (۶۵/۵٪)، نوعی از واریاسیون آناتومیک وجود داشت.

هیپوپلازی رابط قدامی در ۲۸ مورد (۱۴٪) و هیپوپلازی شریان مغزی قدامی در ۹ مورد (۴/۵٪) دیده شد. آپلازی یک طرفه رابط خلفی در ۶ مورد (۳٪) و آپلازی دو طرفه در ۲ مورد (۱٪) وجود داشت. در ۳۷ مورد (۱۷/۵٪)، در یک سمت و در ۴۸ مورد (۲۴٪)، در هر دو طرف، رابط خلفی دچار هیپوپلازی بود. گردش خون پایدار جنینی که به صورت آپلازی در سگمان اول شریان مغزی خلفی تعریف می‌شود نیز در ۱ مورد (۰/۵٪) دیده شد (تصویر ۴).

در بعضی از حلقه‌های ویلیس، دو سگمان دچار واریاسیون همزمان بود. هیپوپلازی رابط قدامی و رابط خلفی یک طرفه در ۱۴ مورد (۷٪) و همزمانی هیپوپلازی رابط قدامی با هیپوپلازی دو طرفه رابط خلفی در ۴ مورد (۲٪) دیده شد. در ۵ مورد (۲/۵٪)، هیپوپلازی سگمان اول شریان مغزی قدامی با هیپوپلازی رابط خلفی همزمانی داشت. در مجموع هیپوپلازی رابط خلفی دو طرفه، شایعترین واریاسیون بود.

از ۲۰۰ کالبد شکافی انجام شده، در ۱ مورد (۰/۵٪) آنوریسم در حلقه ویلیس مشاهده شد، که در رابط قدامی قرار داشت.

## بحث

در این مطالعه که بر اساس کالبد شکافی جسد تازه انجام شده است، واریاسیون‌های آناتومیک حلقه ویلیس بررسی شدند و میزان شیوع واریاسیون آناتومیک در هر سگمان، به صورت آپلازی و یا هیپوپلازی مورد مطالعه قرار گرفت.

در خصوص تعریف هیپوپلازی، اتفاق نظر بین مؤلفین وجود ندارد. بعضی از مؤلفین هر گاه قطر یک رگ کمتر از ۱/۵ میلی‌متر باشد را به عنوان هیپوپلازی در نظر می‌گیرند.<sup>۱۰</sup> ولی تعداد زیادی از مؤلفان معتقدند که هر گاه قطر شریان کمتر از ۱ میلی‌متر باشد، باید به عنوان هیپوپلازی در نظر گرفته شود. چون نشان داده شده است که در این قطر، شریان قادر به تأمین جریان خون جانبی نمی‌باشد.<sup>۱۱-۱۳</sup> با توجه به این اتفاق نظر عمومی و به منظور مقایسه این مطالعه با مطالعات مشابه دیگر، هر گاه قطر یک رگ کمتر از ۱ میلی‌متر بود، هیپوپلازی در نظر گرفته شد.

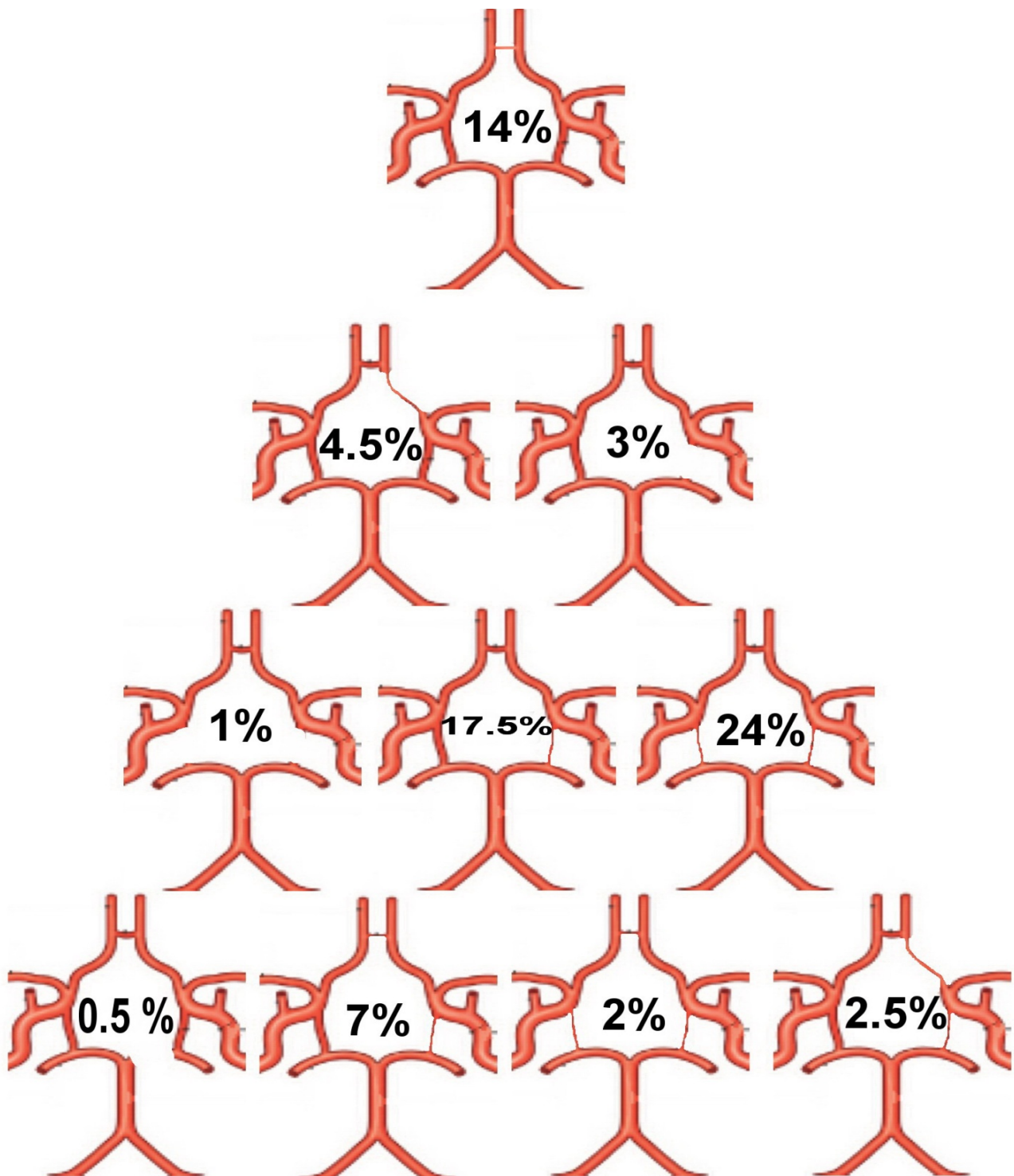
اجسادى که در این مطالعه بررسی شدند، افرادی بودند که علت فوت آنها طبیعی و یا حوادث بوده و بدون در نظر گرفتن جنسیت کالبد شکافی انجام شده است. اما تفاوت آماری معنی‌داری بین نوع واریاسیون آناتومیک و جنسیت رؤیت نشد.

هر چند بعضی از مطالعات به جنسیت افراد کالبد شکافی شده اشاره نکرده‌اند.<sup>۱۱</sup> ولی سایر مطالعات نشان داده‌اند که واریاسیون‌های حلقه ویلیس در هر دو جنس مشابه‌اند.<sup>۱۳-۱۵</sup>

همانند سایر مطالعات مشابه،<sup>۱۴-۱۶</sup> شایعترین واریاسیون مشاهده شده در حلقه‌های ویلیس کالبد شکافی شده، هیپوپلازی دو طرفه رابط خلفی بود، که در ۲۴٪ از اتوپسی‌ها وجود داشت.

اگر حلقه ویلیس را به صورت دو نیم حلقه در نظر بگیریم، قسمت قدامی از کاروتید، شریان مغزی قدامی دو طرف و رابط قدامی و قسمت خلفی از بازیلار، شریان مغزی خلفی و رابط خلفی تشکیل خواهد شد. با توجه به اطلاعات حاصله از این اتوپسی‌ها، در ۱۸/۵٪ از موارد نیم حلقه قدامی و ۴۶٪ از موارد نیم حلقه خلفی، ناکامل بود.

...



تصویر ۴- فراوانی واریاسیون‌های حلقه ویلیس

کرد که واریاسیون‌های حلقه ویلیس تحت تأثیر نژاد نمی‌باشد.

### نتیجه‌گیری

نتایج حاصله از کالبد شکافی ۲۰۰ جسد در این مطالعه ارائه شد و با مطالعات مشابه مورد مقایسه قرار گرفت. در مجموع تفاوت آماری معنی‌داری در واریاسیون‌های یافت شده در مقایسه با جنسیت و یا سایر مطالعات مشابه دیده نشد. بر اساس مطالعات انجام شده می‌توان استنباط کرد که واریاسیون‌های حلقه ویلیس در جوامع مختلف شیوع تقریباً یکسانی دارند. وجود این واریاسیون‌ها می‌تواند بیانگر تفاوت در نقص‌های عصبی ایجاد شده به دنبال حوادث عروقی یکسان در افراد متفاوت باشد.

### پیشنهادهات

با توجه به شیوع بالای واریاسیون‌های حلقه ویلیس (۶۵/۵٪) به نظر می‌رسد، بررسی کامل جزئیات آناتومی عروق مغزی در هر گونه مداخله جراحی در حول حلقه ویلیس، علی‌الخصوص در ضایعات عروقی این منطقه، ضروری باشد. پیشنهاد می‌گردد هر گاه نیاز به انسداد موقت یا دائم عروقی در هر سگمان از حلقه ویلیس داریم، این واریاسیون‌ها مد نظر قرار گیرند و به دقت وجود آنها قبل از عمل بررسی گردد.



تصویر ۵- آنوریسم رابط قدامی

هر چند با توجه به اتوپسی‌های انجام شده نمی‌توان در خصوص انسیدانس آنوریسم در ایرانیان اظهار نظر کرد، ولی به نظر می‌رسد که این رقم (۰/۵٪) به مطالعات مشابه نزدیک باشد.<sup>۱۷</sup> در خصوص مقایسه این مطالعه با مطالعات مشابه دیگر، تفاوت آماری معنی‌داری بین شیوع واریاسیون‌های حلقه ویلیس در هر سگمان نیافتیم و شاید بتوان اینگونه نتیجه‌گیری

**Abstract:**

## **Assessment of the Prevalence of the Circle of Willis Variations, Based on the Medico-Legal Autopsies during a 3 Year Period (2006-2009)**

***Ramak Hashemi M. MD<sup>\*</sup>, Mahmoodi R. MD<sup>\*\*</sup>***

(Received: 6 August 2009

Accepted: 5 Jan 2009)

**Introduction & Objective:** Previous studies have indicated a correlation between variations of the Circle of Willis and some cerebrovascular diseases but the frequency of such variants has not been compared in different races. The aim of this study is to compare variation of the Circle of Willis in a limited population of Iranian people with other studies.

**Materials & Methods:** Samples were obtained from 200 medicolegal autopsy subjects of varying ages. The circle of Willis was examined at the base of the brain. The cerebral vessels were observed for caliber and typical configuration. Variations were noted and grouped into different categories.

**Results:** Out of the 200 specimens examined, 69 (34.5 %) conformed to the typical pattern. In the rest of the specimens (65.5 %) there were variations in the Circle of Willis. Hypoplasia of posterior communicating arteries was the most common variation in our study. One of the autopsies showed the presence of an aneurysm (0.5%).

**Conclusions:** The anatomical variations found in our study of the circle of willis were not significantly different from those reported in the literature. Based on the available studies, there is no evidence that the distribution of the variations of the circle of willis is different in various societies.

***Key Words: Circle of Willis, Autopsy, Variation, Aneurysm***

<sup>\*</sup> Assistant Professor of Neurosurgery, Iran University of Medical Sciences and Health Services, Firoozgar Hospital, Tehran, Iran

<sup>\*\*</sup> Resident of Neurosurgery, Iran University of Medical Sciences and Health Services, Firoozgar Hospital, Tehran, Iran



## References:

1. Haymaker W, Schiller F, eds. The Founders of Neurology 2nd ed. Springfield, Ill: Charles C, Thomas; 1970, 25-26.
2. Feindel W. The origin and significance of cerebri anatome. In: Feindel W, ed. Thomas Willis: The Anatomy of the Brain and Nerves. Birmingham, Ala: McGill-Queens University Press; 1978, 30-32.
3. Meyer A, Hierons R. Observation on the history of the 'circle of Willis.' Med Hist 1962; 6: 119-130.
4. Symonds C. The circle of Willis. Br Med J 1955; 1: 119-124.
5. Jeroen Hendrikse, Fleur van Raamt, Yolanda van der Graaf. Distribution of Cerebral Blood Flow in the Circle of Willis. Radiology 2005; 235: 184-189.
6. Schomer DF, Marks MP, Steinberg GK, et al. The anatomy of the posterior communicating artery as a risk factor for ischemic cerebral infarction. N Engl J Med 1994; 330: 1565-1570.
7. Miralles M, Dolz JL, Cotillas J, et al. The role of the circle of Willis in carotid occlusion: assessment with phase contrast MR angiography and transcranial duplex. Eur J Vasc Endovasc Surg 1995; 10: 424-430.
8. Battacharji SK, Hutchinson EC, McCall AJ. Circle of Willis: the incidence of Developmental abnormalities in normal and infarcted brains. Brain 1967; 90: 747-758.
9. Riggs HE, Rupp C. Variation in form of circle of Willis. Arch Neurol 1963; 8: 8-14.
10. Rhoton AL: The supratentorial arteries. Neurosurgery 2002, 51(4): S53-S120.
11. Fisher CM: The Circle of Willis: Anatomical Variations. Vasc Dis 1965, 2: 99-105.
12. Hoksbergen AW, Fulesdi B, Legemate DA, Csiba L: Collateral configuration of the circle of Willis: transcranial color-coded duplex ultrasonography and comparison with postmortem anatomy. Stroke 2000, 31(6): 1346-1351.
13. El Khamlichi A, Azouzi M, Bellakhdar F, Ouhcein A, Lahlaoui A: [Anatomic configuration of the circle of Willis in the adult studied by injection technics. Apropos of 100 brains]. Neurochirurgie 1985, 31(4): 287-293.
14. Macchi C, Catini C, Federico C, Gulisano M, Pacini P, Cecchi F, Corcos L, Brizzi E: Magnetic resonance angiographic evaluation of circulus arteriosus cerebri (circle of Willis): a morphologic study in 100 human healthy subjects. Ital J Anat Embryol 1996, 101(2): 115-123.
15. Eftekhari et al: Are the distributions of variations of circle of Willis different in different populations? Results of an anatomical study and review of literature. BMC Neurology 2006, 6: 22.
16. Lazorthes G, Gouaze A, Santini JJ, Salamon G: The arterial circle of the brain (circulus arteriosus cerebri). Anatomia Clinica 1979, 1: 241-257.
17. Kapoor K, Singh B, Dewan LI: Variations in the configuration of the circle of Willis. Anat Sci Int. 2008 Jun; 83(2): 96-106.

## نقد مقاله:

### دکتر عباس امیر جمشیدی\*

مقاله « بررسی شیوع واریاسیون‌های حلقه ویلیس در اجساد کالبد شکافی شده در پزشکی قانونی تهران در مدت سه سال (۱۳۸۵-۱۳۸۸) »، یک بررسی آینده‌نگر به روش توصیفی نمونه‌های حاصل از کالبد شکافی بر روی ۲۰۰ جسد به روش سریال بدون Selection Bias بوده است؛ که نتایج آن با بررسی‌های مشابه در منابع پزشکی مقایسه شده است. همانطور که می‌دانیم آگاهی از واریاسیون‌های آناتومیک موجود در بدن انسان می‌تواند تابعی از نژاد و موقعیت جغرافیایی و مسائل ژنتیک و غیره باشد، که برای هر جمعیت خاص تعریف مجزائی دارد. این بررسی هم بنظر می‌رسد به همین هدف صورت گرفته است. تعداد معدودی بررسی انگشت‌شمار در جمعیت ایرانی با همین هدف انجام شده است؛ که گرچه تعداد نمونه بررسی شده در هر یک ناچیز می‌باشد، لکن حفظ این‌گونه گزارش‌ها و افزودن نتایج داده‌های به دست آمده بر روی هم (Pooling نتایج) می‌تواند در آینده به غنی‌سازی دانش جراحی ایران کمک بسیار نماید.